

Docket No. 214727US6/btm



#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hidekazu KAMON, et al.

GAU:

SERIAL NO: 09/974,905

EXAMINER:

FILED: October 12, 2001

FOR: RECORDING/REPRODUCING APPARATUS, AND METHOD OF DETECTING STATE THEREOF

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-317632	October 18, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

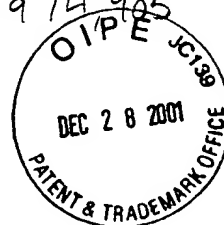
Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年10月18日

出願番号

Application Number:

特願2000-317632

出願人

Applicant(s):

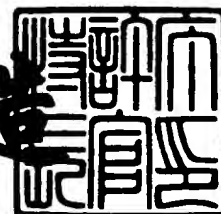
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出願番号 出願特2001-3080805

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000509709

【提出日】 平成12年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 33/14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 家門 秀和

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 田所 英司

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100082131

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲本 義雄

 【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 032089

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 1 7 6 3 2

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録再生装置、状態検出方法、および、データ出力方法、情報処理装置、および、情報処理方法、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置において、

第 1 のデータを測定する測定手段と、

異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータから、自分自身の保守に関する第 3 のデータを生成する生成手段と、

前記第 3 のデータを出力する出力手段と

を備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 2】 前記第 1 のデータは、レーザダイオードの順電流値を含み、

前記第 2 のデータは、前記レーザダイオードの初期順電流値、および、前記順電流値が前記初期順電流値の何倍であるときに前記レーザダイオードの寿命となるかを示すデータを含み、

前記生成手段は、前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータから、前記レーザダイオードの寿命に関する前記第 3 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 3】 前記第 1 のデータは、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を含み、

前記第 2 のデータは、前記レーザダイオードの平均故障時間を含み、

前記測定手段は、前記レーザダイオードの動作モードに基づいて、前記レーザダイオードの前記レーザ光出射時間の累積値を測定し、

前記生成手段は、前記第 1 のデータと前記第 2 のデータとを比較して、前記レーザダイオードの寿命に関する前記第 3 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 4】 所定の温度における温度センサの出力値を記憶する第 2 の記

憶手段を更に備え、

前記第 1 のデータは、温度データを含み、

前記測定手段は、前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記所定の温度における前記温度センサの出力値と、現在の前記温度センサの出力値とを比較することにより、温度を測定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 5】 所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値を記憶する第 2 の記憶手段を更に備え、

前記第 1 のデータは、電源電圧データを含み、

前記測定手段は、前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記所定の電源電圧における前記電源電圧センサの出力値と、現在の前記電源電圧センサの出力値とを比較することにより、電源電圧を測定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 6】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置の状態検出方法において、

第 1 のデータを測定する測定ステップと、

異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する記憶ステップと、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータから、自分自身の保守に関する第 3 のデータを生成する生成ステップと、

前記第 3 のデータを出力する出力ステップと

を含むことを特徴とする状態検出方法。

【請求項 7】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置用のプログラムであって、

第 1 のデータを測定する測定ステップと、

異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する記憶ステップと、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータから、自分自身の保守に関する第 3 のデータを生成する生成ステップと、

前記第 3 のデータを出力する出力ステップと
を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 8】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置において、

第 1 のデータを測定する測定手段と、
異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータを他の情報処理装置に出力する出力手段と

を備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 9】 前記第 1 のデータは、レーザダイオードの順電流値を求めるためのデータを含み、

前記第 2 のデータは、前記レーザダイオードの初期順電流値、および、前記順電流値が前記初期順電流値の何倍であるときに前記レーザダイオードの寿命となるかを示すデータを含む

ことを特徴とする請求項 8 に記載の記録再生装置。

【請求項 10】 前記第 1 のデータは、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を含み、

前記第 2 のデータは、前記レーザダイオードの平均故障時間を示すデータを含み、

前記測定手段は、前記レーザダイオードの動作モードに基づいて、前記レーザダイオードの前記レーザ光出射時間の累積値を測定する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の記録再生装置。

【請求項 11】 所定の温度における温度センサの出力値を示す第 3 のデータを記憶する第 2 の記憶手段を更に備え、

前記第 1 のデータは、前記温度センサの出力値を含み、

前記出力手段は、前記他の情報処理装置に前記第 3 のデータを更に出力することを特徴とする請求項 8 に記載の記録再生装置。

【請求項 1 2】 所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値を示す第 3 のデータを記憶する第 2 の記憶手段を更に備え、

前記第 1 のデータは、前記電源電圧センサの出力値を含み、

前記出力手段は、前記他の情報処理装置に前記第 3 のデータを更に出力することを特徴とする請求項 8 に記載の記録再生装置。

【請求項 1 3】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置のデータ出力方法において、

第 1 のデータを測定する測定ステップと、

異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する記憶ステップと、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータを他の情報処理装置に出力する出力ステップと

を含むことを特徴とするデータ出力方法。

【請求項 1 4】 所定の記録媒体に情報を記録し、かつ、前記記録媒体から前記情報を再生する記録再生装置用のプログラムであって、

第 1 のデータを測定する測定ステップと、

異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータを記憶する記憶ステップと、

前記第 1 のデータおよび前記第 2 のデータを他の情報処理装置に出力する出力ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 1 5】 記録再生装置と接続される情報処理装置において、

前記記録再生装置の状態に関連する第 1 のデータを取得する取得手段と、

前記第 1 のデータから、前記記録再生装置の保守に関する第 2 のデータを生成する生成手段と、

前記第 2 のデータを出力する出力手段と

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 1 6】 前記第 1 のデータは、レーザダイオード初期順電流値、レ

ーザ順電流値が前記初期順電流値の何倍であるときに前記レーザダイオードの寿命となるかを示す第 3 のデータ、並びに前記レーザダイオードの現在の順電流値を求めるためのデータを含み、

前記生成手段は、前記取得手段により取得された前記初期順電流値、前記第 3 のデータ、および、前記レーザダイオードの現在の順電流値から、前記レーザダイオードの寿命に関する前記第 2 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 7】 前記第 1 のデータは、レーザダイオードの平均故障時間およびレーザ光出射時間の累積値を含み、

前記生成手段は、前記取得手段により取得された前記平均故障時間と前記レーザ光出射時間の累積値とを比較して、前記レーザダイオードの寿命に関する前記第 3 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 8】 前記第 1 のデータは、前記記録再生装置の温度センサの出力値を示す第 3 のデータ、および、所定の温度における前記温度センサの出力値を示す第 4 のデータを含み、

前記生成手段は、前記第 3 のデータおよび前記第 4 のデータから、前記記録再生装置の温度データを算出して、前記記録再生装置の内部の温度に関する第 2 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 9】 前記第 1 のデータは、前記記録再生装置の電源電圧センサの出力値を示す第 3 のデータ、および、所定の電源電圧における前記電源電圧センサの出力値を示す第 4 のデータを含み、

前記生成手段は、前記第 3 のデータおよび前記第 4 のデータから、前記記録再生装置の電源電圧データを算出して、前記記録再生装置の電源電圧に関する第 2 のデータを生成する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 2 0】 記録再生装置と接続される情報処理装置の情報処理方法において、

前記記録再生装置の状態に関連する第1のデータを取得する取得ステップと、
前記第1のデータから、前記記録再生装置の保守に関する第2のデータを生成する生成ステップと、
前記第2のデータを出力する出力ステップと
を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項21】 記録再生装置と接続される情報処理装置用のプログラムであって、

前記記録再生装置の状態に関連する第1のデータを取得する取得ステップと、
前記第1のデータから、前記記録再生装置の保守に関する第2のデータを生成する生成ステップと、
前記第2のデータを出力する出力ステップと
を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録再生装置、状態検出方法、および、データ出力方法、情報処理装置、および、情報処理方法、並びに記録媒体に関し、例えば、MDドライブなどのデータ記録再生装置において、保守データとなる様々なデータを測定し、保守データの解析に必要なパラメータを、MDドライブに予め記録しておくことにより、半導体レーザの寿命を予測したり、トラブルの発生を検出することができるようにした、記録再生装置、状態検出方法、および、データ出力方法、情報処理装置、および、情報処理方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

音楽データなどの各種のデータを、リムーバブルディスクに記録し、保存する技術がある。リムーバブルディスクとしては、例えば、磁気ディスクであるフロッピーディスク、光ディスクであるCD (Compact Disk) もしくはDVD (Digital Versatile Disk)、光磁気ディスクであるMO (magneto-optic) ディスク、もし

くはMD (Mini-Disk)、あるいは、半導体メモリなどがある。

【0003】

MDにデータを記録・再生させるためのMDドライブは、例えば、MDコンボに内蔵されていたり、パーソナルコンピュータなどに接続されて利用されたり、音楽配信システムなどにおいて、ネットワークを介してホストコンピュータからコンテンツデータを配信されるようになされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

MDドライブをはじめとするリムーバブルディスクの記録再生装置は、その内部構造が複雑であるため、外部からはっきりと分かるような何らかのトラブルが発生するまで、異常状態を検出したり、部品の寿命を予測する技術はなく、また、トラブルが発生しても、その原因は、ユーザには分からないことがほとんどであった。

【0005】

MDドライブにおいて、MDにコンテンツデータを記録させるための光学ブロック内には、レーザダイオードが備えられているが、特に、レーザダイオードの寿命は、その使用頻度や設置環境によって、著しく異なるため、レーザダイオードの寿命を予測するのは困難であった。そのため、ユーザは、レーザダイオードの寿命到達によって、データの記録再生処理に問題が発生してから、例えば、MDドライブのメーカーのメンテナンスセンタに問い合わせ、部品交換などの処置が行われることがほとんどであった。

【0006】

そのため、半導体レーザによるコンテンツデータの記録の信頼性の低下を防ぐためには、現状では、安全を見込んで、実際の寿命よりも早期に半導体レーザを交換するしか方法がなく、部品コストの増加に繋がっていた。

【0007】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、例えば、MDドライブなどのデータ記録再生装置において、保守データとなる様々なデータを測定し、保守データの解析に必要なパラメータを、MDドライブに予め記録しておくこ

とにより、半導体レーザの寿命を予測したり、トラブルの発生を検出することができるようにするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の記録再生装置は、第1のデータを測定する測定手段と、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する第1の記憶手段と、第1のデータおよび第2のデータから、自分自身の保守に関する第3のデータを生成する生成手段と、第3のデータを出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

第1のデータには、レーザダイオードの順電流値を含ませることができ、第2のデータには、レーザダイオードの初期順電流値、および、順電流値が初期順電流値の何倍であるときにレーザダイオードの寿命となるかを示すデータを含ませることができ、生成手段には、第1のデータおよび第2のデータから、レーザダイオードの寿命に関する第3のデータを生成させるようにすることができる。

【 0 0 1 0 】

第1のデータには、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を含ませることができ、第2のデータには、レーザダイオードの平均故障時間を含ませることができ、測定手段には、レーザダイオードの動作モードに基づいて、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を測定させることができ、生成手段には、第1のデータと第2のデータとを比較して、レーザダイオードの寿命に関する第3のデータを生成させることができる。

【 0 0 1 1 】

所定の温度における温度センサの出力値を記憶する第2の記憶手段を更に備えさせることができ、第1のデータには、温度データを含ませることができ、測定手段には、第2の記憶手段に記憶されている所定の温度における温度センサの出力値と、現在の温度センサの出力値とを比較することにより、温度を測定させるようにすることができる。

【 0 0 1 2 】

所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値を記憶する第2の記憶手段を更に備えさせることができ、第1のデータには、電源電圧データを含ませることができ、測定手段には、第2の記憶手段に記憶されている所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値と、現在の電源電圧センサの出力値とを比較することにより、電源電圧を測定させるようにすることができる。

【0013】

本発明の状態検出方法は、第1のデータを測定する測定ステップと、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する記憶ステップと、第1のデータおよび第2のデータから、自分自身の保守に関する第3のデータを生成する生成ステップと、第3のデータを出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】

本発明の第1の記録媒体に記録されているプログラムは、第1のデータを測定する測定ステップと、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する記憶ステップと、第1のデータおよび第2のデータから、自分自身の保守に関する第3のデータを生成する生成ステップと、第3のデータを出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【0015】

本発明の第2の記録再生装置は、第1のデータを測定する測定手段と、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する第1の記憶手段と、第1のデータおよび第2のデータを他の情報処理装置に出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0016】

第1のデータには、レーザダイオードの順電流値を求めるためのデータを含ませることができ、第2のデータには、レーザダイオードの初期順電流値、および、順電流値が初期順電流値の何倍であるときにレーザダイオードの寿命となるかを示すデータを含ませることができる。

【0017】

第1のデータには、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を含ませる

ことができ、第2のデータには、レーザダイオードの平均故障時間を示すデータを含ませることができ、測定手段には、レーザダイオードの動作モードに基づいて、レーザダイオードのレーザ光出射時間の累積値を測定させるようにすることができる。

【0018】

所定の温度における温度センサの出力値を示す第3のデータを記憶する第2の記憶手段を更に備えさせることができ、第1のデータには、温度センサの出力値を含ませることができ、出力手段には、他の情報処理装置に第3のデータを更に出力させるようにすることができる。

【0019】

所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値を示す第3のデータを記憶する第2の記憶手段を更に備えさせることができ、第1のデータには、電源電圧センサの出力値を含ませることができ、出力手段には、他の情報処理装置に第3のデータを更に出力させるようにすることができる。

【0020】

本発明のデータ出力方法は、第1のデータを測定する測定ステップと、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する記憶ステップと、第1のデータおよび第2のデータを他の情報処理装置に出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【0021】

本発明の第2の記録媒体に記録されているプログラムは、第1のデータを測定する測定ステップと、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶する記憶ステップと、第1のデータおよび第2のデータを他の情報処理装置に出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【0022】

本発明の情報処理装置は、記録再生装置の状態に関連する第1のデータを取得する取得手段と、第1のデータから、記録再生装置の保守に関する第2のデータを生成する生成手段と、第2のデータを出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 1 のデータには、レーザダイオード初期順電流値、レーザ順電流値が初期順電流値の何倍であるときにレーザダイオードの寿命となるかを示す第 3 のデータ、並びにレーザダイオードの現在の順電流値を求めるためのデータを含ませることができ、生成手段には、取得手段により取得された初期順電流値、第 3 のデータ、および、レーザダイオードの現在の順電流値から、レーザダイオードの寿命に関する第 2 のデータを生成させるようにすることができる。

【 0 0 2 4 】

第 1 のデータには、レーザダイオードの平均故障時間およびレーザ光出射時間の累積値を含ませることができ、生成手段には、取得手段により取得された平均故障時間とレーザ光出射時間の累積値とを比較して、レーザダイオードの寿命に関する第 3 のデータを生成させるようにすることができる。

【 0 0 2 5 】

第 1 のデータには、記録再生装置の温度センサの出力値を示す第 3 のデータ、および、所定の温度における温度センサの出力値を示す第 4 のデータを含ませることができ、生成手段には、第 3 のデータおよび第 4 のデータから、記録再生装置の温度データを算出して、記録再生装置の内部の温度に関する第 2 のデータを生成させるようにすることができる。

【 0 0 2 6 】

第 1 のデータには、記録再生装置の電源電圧センサの出力値を示す第 3 のデータ、および、所定の電源電圧における電源電圧センサの出力値を示す第 4 のデータを含ませることができ、生成手段には、第 3 のデータおよび第 4 のデータから、記録再生装置の電源電圧データを算出して、記録再生装置の電源電圧に関する第 2 のデータを生成させるようにすることができる。

【 0 0 2 7 】

本発明の情報処理方法は、記録再生装置の状態に関連する第 1 のデータを取得する取得ステップと、第 1 のデータから、記録再生装置の保守に関する第 2 のデータを生成する生成ステップと、第 2 のデータを出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 3 の記録媒体に記録されているプログラムは、記録再生装置の状態に関連する第 1 のデータを取得する取得ステップと、第 1 のデータから、記録再生装置の保守に関する第 2 のデータを生成する生成ステップと、第 2 のデータを出力する出力ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 の記録再生装置、状態検出方法、および第 1 の記録媒体に記録されているプログラムにおいては、第 1 のデータが測定され、異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータが記憶され、第 1 のデータおよび第 2 のデータから、自分自身の保守に関する第 3 のデータが生成され、第 3 のデータが出力される。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 2 の記録再生装置、データ出力方法、および第 2 の記録媒体に記録されるプログラムにおいては、第 1 のデータが測定され、異常状態であるか否かを判断するための第 2 のデータが記憶され、第 1 のデータおよび第 2 のデータが他の情報処理装置に出力される。

【 0 0 3 1 】

本発明の情報処理装置、情報処理方法、および第 3 の記録媒体に記録されているプログラムにおいては、記録再生装置の状態に関連する第 1 のデータが取得され、第 1 のデータから、記録再生装置の保守に関する第 2 のデータが生成され、第 2 のデータが出力される。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 は、MD ドライブ 1 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 4 】

データ変換部 1 1 に入力された、ATRAC (Advanced Transform Acoustic Coding) エンコードされたデータは、データ変換部 1 1 において、ヘッダを分離され

、ディスク 1 8 - 2 に記録可能なフォーマットに変換される。そして、変換されたデータのうち、ディスク 1 8 - 2 に記録されるコンテンツデータは、メモリコントローラ 1 2 の制御により、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 1 3 に出力されて、保存され、各種制御情報は、CPU (Central Processing Unit) 1 5 に出力される。

【 0 0 3 5 】

メモリコントローラ 1 2 は、所定のタイミングで、DRAM 1 3 からデータを読み出して、EFM (Eight to Fourteen Modulation) エンコーダ／デコーダ 1 4 に出力する。EFM エンコーダ／デコーダ 1 4 は、入力されたデータを、EFM 変調し、磁気ヘッドドライバ 1 6 に出力する。磁気ヘッドドライバ 1 6 は、EFM エンコーダ／デコーダ 1 4 から入力される信号に従って、光学ピックアップ 2 0 と対向して設けられている磁気ヘッド 1 7 を駆動する。磁気ヘッド 1 7 は、変調された磁界を、ディスク 1 8 - 2 に印加する。

【 0 0 3 6 】

MD 1 8 は、カートリッジ 1 8 - 1 と、このカートリッジ 1 8 - 1 に収納されたディスク 1 8 - 2 で構成される。ディスク 1 8 - 2 は、スピンドルモータ 1 9 により回転駆動される。

【 0 0 3 7 】

光学ピックアップ 2 0 は、その内部に、レーザダイオード、および反射光を検出するためのディテクタを有する光学ピックアップ部 2 0 a (図 6) と、レーザダイオードのドライブ回路およびレーザ電流測定部を有するレーザドライブ部 2 0 b (図 6) を備え、RF アンプ 2 4 内の APC (Auto Power Control) 回路 (図 6) の制御に従って、ディスク 1 8 - 2 に対してレーザ光を出射する。レーザダイオードは、ディスク 1 8 - 2 にデータを記録する場合、ディスク 1 8 - 2 の記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ光を出力し、ディスク 1 8 - 2 からデータを読み込む (再生する) 場合、電磁カー効果により反射光からデータを検出するための、比較的 low レベルのレーザ光を出力する。一般に、データ記録時においては、データ読み込み時の 8 乃至 1 0 倍のレーザパワーが必要である。

【0038】

レーザから出射されたレーザ光は、対物レンズ22を介して、ディスク18-2に照射される。対物レンズ22は、例えば、シリンドリカルレンズにより構成され、スレッドモータ23、および図示しない2軸アクチュエータにより、ディスク18-2の半径方向およびディスク18-2に接離する方向に変位可能に保持され、光学ピックアップ20から出射されたレーザ光を、ディスク18-2の記録面に集光する。RFアンプ24により得られた、ビームスポットの位置決め情報は、A/Dコンバータ25を介して、サーボプロセッサ26に入力される。サーボプロセッサ26は、入力された情報を基に、ビームスポットを、ディスク18-2の所定の位置に合わせるためのコントロール信号を生成し、サーボドライバ21に出力する。サーボドライバ21は、スレッドモータ23および図示しない2軸アクチュエータを駆動する。

【0039】

RFアンプ24によって得られたディスク18-2に記録されているデータのアドレス情報は、A/Dコンバータ25を介して、サーボプロセッサ26に入力される。サーボプロセッサ26は、入力された情報を基に、スピンドルモータ19を所定の回転数で回転させるためのコントロール信号を生成して、スピンドルドライバ27に出力する。スピンドルドライバ27は、このコントロール信号に従って、スピンドルモータ19を駆動させ、ディスク18-2を回転させる。

【0040】

光学ピックアップ20内に備えられているディテクタによりディスク18-2から検出されたデータは、RFアンプ24に供給される。RFアンプ24は、供給されたデータを演算処理することにより、再生RF信号、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、ウォブル記録されている絶対位置情報、アドレス情報等を抽出する。

【0041】

トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、ウォブル記録されている絶対位置情報、およびアドレス情報は、A/Dコンバータ25を介して、サーボプロセッサ26に出力される。サーボプロセッサ26は、A/Dコンバータ25か

ら供給された情報、および、CPU 15から入力されるトラックジャンプ指令、シーク指令などを基に、スピンドルドライバ27およびサーボドライバ21に出力するコントロール信号を生成し、フォーカス制御およびトラッキング制御を行う。

【0042】

再生RF信号は、EFMエンコーダ／デコーダ14に供給され、EFM復調処理がなされ、メモリコントローラ12に供給される。復調されたデータは、メモリコントローラ12の処理により、DRAM13に一時保存され、所定のタイミングで、メモリコントローラ12に読み出され、データ変換部11を介して出力される。

【0043】

また、RFアンプ24は、光学ピックアップ20内に備えられているディテクタが検出した各種情報のみならず、温度センサ28から入力される電気信号を増幅して、A/Dコンバータ25に供給したり、光学ピックアップ20内のレーザ電流測定部52からレーザ順電流値に対応するアナログ信号を通過させ（すなわち、処理を行わずに）、CPU15のアナログ入力ポートに出力する。

【0044】

温度センサ28は、測定した周囲温度のデータを測定するためのものであり、その出力は、RFアンプ24に接続されている。図2は、光学ピックアップ20付近の構成を示す斜視図である。温度センサ28は、図2に示されるように、光学ピックアップ20付近に備えられている。RFアンプ24は、入力された温度データを増幅して、A/Dコンバータ25に供給する。A/Dコンバータ25は、入力されたアナログ信号をデジタルデータに変換して、CPU15に出力する。

【0045】

電源電圧センサ30は、MDドライブ1の直流電源電圧を測定するためのものであり、その出力は、CPU15のアナログポートに接続されている。

【0046】

また、MDドライブ1が、MD18に対してコンテンツデータを書き込む処理

を行う場合、CPU15が、その処理を制御する。従って、CPU15は、タイマ31を用いて、光学ピックアップ20のレーザダイオードがレーザ光を出射した時間の累積値を算出することができる。タイマ31は、経過時間タイマおよびレーザ出射時間累積タイマの2種類のタイマから構成され、それぞれのタイマは、レーザ出射時間を算出するために、CPU15の制御を受けて、カウンタをストップもしくはスタートしたり、カウンタの初期化を行う。

【0047】

CPU15は、入力された温度データ、電源電圧データ、レーザダイオードの順電流データ、算出されたレーザ出射累積時間を、EEPROM29に出力して記録させる。

【0048】

更に、CPU15には、ドライブ32も接続されており、ドライブ32には、必要に応じて磁気ディスク41、光ディスク42、光磁気ディスク43、および半導体メモリ44が装着され、データの授受を行うことができるようにしてもよい。

【0049】

図3は、EEPROM29に記録されるデータの構成を示す図である。

【0050】

温度25℃設定データは、温度センサ28によって検出される温度データから、実際の温度を検出するために必要なデータであり、その詳細は、図9および図10を用いて後述する。

【0051】

レーザパワー設定データおよびレーザ電流電圧換算値設定データは、レーザダイオードの出力パワーの調整およびレーザ順電流値の検出のために用いられるデータである。レーザ順電流値の検出については、図4乃至図7を用いて後述する。

【0052】

サーボ設定データ、およびサーボパラメータは、サーボドライバ21による各種制御のために必要なデータである。

【 0 0 5 3 】

Free areaは、工場出荷時に予め記録されるデータ、CPU 15から入力される温度データ、電源電圧データ、およびレーザダイオードの順電流データなどの保守データ、保守データを用いて算出されたレーザダイオードの寿命予測データ、並びに、その他の必要なデータを記録するためのエリアである。

【 0 0 5 4 】

工場出荷時に予め記録されるデータには、図8を用いて後述するレーザ順電流初期値、およびレーザダイオードの寿命到達倍数、トラブルであると判断される温度（例えば、光学ピックアップ20付近の温度が60℃に近づく場合、温度の異常上昇とみなされる）、トラブルであると判断される電源電圧値（例えば、電源電圧が11V以下の場合、電源電圧が充分でないとしてトラブルとみなされる）、もしくは、レーザダイオードの平均故障時間（MTTF（Mean Time To Failure））などがあり、後述する処理によって、MDドライブ1に異常が発生しているか否かを判断したり、レーザダイオードの寿命を予測するために用いられる。

【 0 0 5 5 】

レーザ電流調整値設定データは、データの記録に必要なレーザパワーを出力するための、レーザ順電流値を設定するために必要なデータであり、MDドライブ1の工場出荷時に、測定によって求められる。

【 0 0 5 6 】

累積時間データは、図14を用いて後述する処理によりCPU 15が算出するレーザ出射累積時間である。コンテンツ制御データ用エリアは、データ変換部11からCPU 15に供給された制御情報のうち、保存の必要があるデータを記録させるためのエリアである。IEEE1394用エリアは、IEEE1394ケーブルとのデータの授受を制御するために必要な情報を記録しておくためのエリアである。

【 0 0 5 7 】

次に、MDドライブ1の出荷時に、図3を用いて説明したEEPROM 29に予め記録されるデータの詳細について説明する。

【 0 0 5 8 】

まず、レーザ電流調整値設定データについて説明する。

【0059】

光学ピックアップ20において、データの記録に必要なレーザパワーPと、温度tの関係を実験的に得ることにより、次の式(1)を得ることができる。

$$P = P_r \{1 - (t - 25) K\} \cdots (1)$$

ここで、Kは、レーザパワー温度補正係数であり、P_rは、周囲温度25℃において必要なレーザパワーの基準値である。

【0060】

レーザダイオードから発振されるレーザパワーは、図4に示されるように、レーザダイオードに注入される電流値がある値以上になった場合に急激に大きくなる。そこで、周囲温度25℃におけるレーザパワーPと、レーザ順電流I_{op}を測定することにより、レーザ発振開始電流I_{th}と、微分効率ηDとの関係を求めることができる。レーザ発振開始電流I_{th}と、微分効率ηDとの関係は、次の式(2)で表すことができる。

$$P = \eta D (I_{op} - I_{th}) \cdots (2)$$

【0061】

更に、図5に示されるように、所定のレーザパワーを出力するために必要となる順方向電流は、その周囲温度によって異なる。周囲温度t度において、必要なレーザパワーPを出力するための電流値I_{op}(t)は、式(3)で示され、レーザ順電流補正值Lは、式(4)で示される。

$$I_{op}(t) \cong I_{op}(25) + L I_{op}(t - 25) \cdots (3)$$

$$L = (I_{op}(50) - I_{op}(0)) / 50 \cdots (4)$$

【0062】

なお、式(3)および式(4)において、温度0℃において必要なレーザパワーPを出力するために必要な電流値をI_{op}(0)、温度25℃において必要なレーザパワーPを出力するために必要な電流値をI_{op}(25)、温度50℃において必要なレーザパワーPを出力するために必要な電流値をI_{op}(50)とする。

【0063】

以上より、温度t℃におけるレーザ順電流I_{op}(t)と、周囲温度25℃にお

いて、必要なレーザパワーを出力するためのレーザ順電流の概算値 $I_{op}(25)$ との関係は、次の式(5)で表すことができる。

$$I_{op}(25) = \{I_{op}(t) - L(t - 25)\} / \{1 - K(t - 25)\} + I_{th} \quad \dots (5)$$

【0064】

次に、レーザ電流電圧換算値設定データについて説明する。

【0065】

図6は、光学ピックアップ20およびRFアンプ24のレーザ駆動回路および電流測定回路の部分を示す図である。

【0066】

RFアンプ24のAPC回路51は、CPU15から、レーザ光出射のON/OFFを制御する制御信号の入力を受け、サーボプロセッサ26から、出射パワーを制御する制御信号の入力を受け、光学ピックアップ20aのレーザダイオードのレーザ光の出射を制御する(レーザドライブ部20bのトランジスタに、出射パワーを制御するための基準電圧を加える)。このとき、ディテクタダイオードから、レーザダイオードの出射パワーの測定値がAPC回路51に供給されることにより、レーザパワーが必要な値になるように制御される。

【0067】

RFアンプ24は、レーザドライブ部20bのレーザ電流測定部52からレーザ順電流値に対応するアナログ信号を通過させ(すなわち、処理を行わずに)、CPU15に出力する。

【0068】

図7は、図6のレーザ電流測定部52の回路構成の例を示す図である。

【0069】

図7(A)に示されるレーザ電流測定部52-1において、レーザ電流測定部52-1への入力電圧 V_{Iop} と出力電圧値 V_0 との関係が、次の式(6)で示される場合、CPU15は、式(7)に基づいて、アナログ入力ポートに入力された出力電圧値 V_0 の値から、電流値 I_{op} を算出することができる。

$$V_0 = 2.1V_c - 1.0V_{Iop} \quad \dots (6)$$

$$I_{op} = (V_{cc} - V_{I_{op}}) / R_i = (2 V_0 - V_{cc}) / 20 R_i \dots (7)$$

【 0 0 7 0 】

ここで、 V_{cc} は基準電圧値であり、 $V_c = 1 / 2 V_{cc}$ である。

【 0 0 7 1 】

また、図 7 (B) に示されるレーザ電流測定部 5 2 - 2 において、レーザ電流測定部 5 2 - 2 への入力電圧 $V_{I_{op}}$ と出力電圧値 V_0 との関係が、次の式 (8) で示される場合、CPU 1 5 は、式 (9) に基づいて、アナログ入力ポートに入力された出力電圧値 V_0 の値から、電流値 I_{op} を算出することができる。

$$V_0 = 1 / 2 (11 V_{I_{op}} - 10 V_{CC}) \dots (8)$$

$$I_{op} = (V_{cc} - 2 V_0) / 11 R_i \dots (9)$$

【 0 0 7 2 】

ここで、 V_{cc} は基準電圧値である。

【 0 0 7 3 】

MDドライブ 1 の出荷時に、光学ピックアップ 2 0 に用いられているレーザ電流測定部 5 2 に合致する、式 (6) および式 (7)、もしくは、式 (8) および式 (9) を用いて説明したレーザ電流電圧換算設定値を、周囲温度 2 5 °C にて測定し、図 3 を用いて説明した EEPROM 2 9 に、レーザ電流電圧換算設定値データとして予め記録しておく。

【 0 0 7 4 】

次に、レーザ順電流の寿命到達倍数、およびレーザ順電流初期値について説明する。

【 0 0 7 5 】

レーザの出力電流特性は、出射累計時間が増えるにつれて劣化する。レーザダイオードは、図 8 に示されるように、出射動作を繰り返すことにより、ある時間が過ぎると、ある一定のレーザパワー（例えば、データの記憶に必要なレーザパワー）を出力するための動作電流が急激に上昇するという特性を有する。

【 0 0 7 6 】

そこで、十分な数のレーザダイオードを用いて、出射エージングテストなどを行い、動作電流が急激に上昇する（すなわち、動作不安定となる）レーザ順電流

値 I_f が、基準となるレーザ順電流値 I_p の何倍となるかを測定し、この値をレーザ順電流の寿命到達倍数とする。そして、MDドライブ1の光学ピックアップ20で使用しているレーザダイオードの基準となるレーザ順電流値 I_p (すなわち、レーザ順電流初期値) を測定し、寿命到達倍数とともに、図3を用いて説明したEEPROM29のfree areaに予め記録しておく。

【0077】

次に、EEPROM29に予め記録される、光学ピックアップ20付近の温度データの基準値について説明する。

【0078】

図9は、RFアンプ24内の、温度センサ28の出力を増幅する部分の回路構成を示す図である。温度センサ28は、ダイオード53および定抵抗54で構成されている。温度センサ28の出力端子は、RFアンプ24の定電流源56およびアンプ55のマイナス端子に接続されており、アンプ55のプラス端子は、定電流源56および定抵抗57に接続されている。すなわち、アンプ55のプラス端子およびマイナス端子の電位差は、温度によるダイオード53の抵抗値の変化により決まる。アンプ55の出力は、A/Dコンバータ25でデジタル信号に変換されて、CPU15に入力される。

【0079】

ここで、CPU15に入力される信号と、温度センサ28付近の実際の温度は、図10に示されるように、比例して変化する。従って、工場出荷時に、ある温度(ここでは25℃)においてCPU15に入力される温度データの値 x を、温度データ基準値としてEEPROM29のfree areaに予め記録させておけば、CPU15は、入力される温度データと、温度データ基準値 x を比較することにより、温度を検出することができる。

【0080】

次に、EEPROM29に予め記録される、電源電圧データの基準値について説明する。

【0081】

CPU15のアナログ入力ポートには、電源電圧センサ30が接続されている

。図 1 1 は、電源電圧センサ 3 0 の回路構成を示す図である。電源電圧センサ 3 0 は、抵抗値 R_a の定抵抗 5 8 - 1 および抵抗値 R_b の定抵抗 5 8 - 2 により構成され、定抵抗 5 8 - 1 および定抵抗 5 8 - 2 により分圧された電源電圧を CPU 1 5 のアナログポートに出力する。ここで、CPU 1 5 のアナログポートに入力される信号と、実際の電源電圧は、図 1 2 に示されるように、比例して変化する。従って、工場出荷時に、ある電源電圧（ここでは 1 2 V）において CPU 1 5 のアナログポートに入力される電源電圧データの値 y を、電源電圧データ基準値として EEPROM 2 9 の free area に予め記録させておけば、CPU 1 5 は、入力される電源電圧データと、電源電圧データ基準値 y を比較することにより、システムの電源電圧 V_{in} を検出することができる。

【0082】

あるいは、CPU 1 5 がその内部に有する A/D コンバータ 1 5 a に入力される基準電圧値（例えば、3.3 V）を V_{ref} 、A/D コンバータ 1 5 a の分解能（例えば、256）を S 、A/D 変換後の値を d_{hex} 、CPU 1 5 のアナログポートに入力される、電源電圧センサ 3 0 の出力端子の電圧値 V_{sense} とすると、システムの電源電圧 V_{in} を、次の式 1 0 により求めることができる。

$$\begin{aligned} V_{in} &= (R_a + R_b) V_{sense} / R_b \\ &= \{ (R_a + R_b) / R_b \} \{ d_{hex} / S \} V_{ref} \cdots (10) \end{aligned}$$

【0083】

また、動作電流が急激に上昇するレーザ出射累積時間 T_f （図 8）は、レーザダイオードの製造メーカーにおいて試験的に求められている。このレーザ出射累積時間 T_f が、レーザダイオードの平均故障時間である。そこで、EEPROM 2 9 の free area に、平均故障時間を予め保存しておくことにより、CPU 1 5 は、入力された出射累積時間値と、予め記録されている平均故障時間を比較することにより、レーザダイオードは寿命に到達しているか否かのみならず、寿命到達までの余裕度を算出することが可能となる。

【0084】

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、MD ドライブ 1 の状態検出処理について説明する。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 において、図 1 4 を用いて後述するレーザ出射時間測定処理が実行される。

【 0 0 8 6 】

CPU 1 5 は、ステップ S 2 において、タイマ 3 1 からレーザ出射時間累積タイマの値を読み込み、ステップ S 3 において、電源電圧センサ 3 0 から、電源電圧データを読み込み、ステップ S 4 において、A/Dコンバータ 2 5 から、光学ピックアップ 2 0 付近の温度データを読み込む

ステップ S 5 において、CPU 1 5 は、図 1 0 を用いて説明した温度データの基準値 x 、および図 1 2 を用いて説明した電源電圧データの基準値 y を基に、入力された電圧データおよび温度データから、システムの電源電圧 V_{in} 、および光学ピックアップ 2 0 付近の温度を算出する（あるいは、システムの電源電圧 V_{in} は、図 1 0 を用いて説明した電源電圧センサ 3 0 の出力端子電圧値 V_{sense} を基に、式 1 0 を用いて算出するようにしても良い）。

【 0 0 8 7 】

CPU 1 5 は、ステップ S 6 において、EEPROM 2 9 から、レーザ順電流の電圧換算値を読み込み、ステップ S 7 において、レーザ電流測定部 5 2 の測定値、レーザ順電流の電圧換算値および温度データから、レーザ順電流を求める。

【 0 0 8 8 】

すなわち、CPU 1 5 は、データの記録時、RFアンプ 2 4 を介して、光学ピックアップ 2 0 のレーザ電流測定部 5 2 から、データの記録に必要な一定のレーザパワー出力となるレーザ順電流の測定値の入力を受ける。CPU 1 5 は、入力されたレーザ順電流の測定値およびレーザ順電流の電圧換算値から、現在の温度 t °C におけるレーザ順電流値 $I_{op}(t)$ を算出する。そして、ステップ S 5 において算出された算出された光学ピックアップ 2 0 付近の温度 t を基に、上述した式 (5) を用いて、温度 2 5 °C におけるレーザ順電流値 $I_{op}(25)$ を算出する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 8 において、CPU 1 5 は、EEPROM 2 9 から、レーザ順電流初期値

を読み出し、レーザ順電流値 ($I_{op}(25)$) / レーザ順電流初期値 ($I_{op_0}(25) = I_p$) を算出する。

【0090】

CPU15は、現在のレーザ順電流値／標準のレーザ順電流値と、寿命到達倍数とを比較することにより、レーザダイオードは寿命に到達しているか否かのみならず、寿命到達までの余裕度を算出することが可能となる。この場合、そのMDドライブ1自身に備えられているレーザダイオードの基準となるレーザ順電流値 I_p を基にしてレーザダイオードの寿命を予測しているので、それぞれのMDドライブ1の光学ピックアップ20に備えられるレーザダイオードの特性にばらつきがある場合においても、精度の良い寿命予測を行うことが可能となる。

【0091】

ステップS9において、CPU15は、各測定値のうちのいずれかに、異常値があるか否かを判断する。

【0092】

すなわち、CPU15は、EEPROM29に予め記録されている平均故障時間、電源電圧値の基準値、温度の基準値、および寿命到達倍数と、算出されたレーザ出射累積時間、電源電圧値、光学ピックアップ20付近の温度、および現在のレーザ順電流値／標準のレーザ順電流値とを比較することにより、これらの測定値のうちのいずれかに、異常値があるか否かを判断することができる。

【0093】

ステップS9において、異常値があると判断された場合、ステップS10において、CPU15は、異常状態の内容を示す信号を生成し、データ変換部11を介して出力する。

【0094】

また、レーザ出射累積時間およびレーザ順電流値／標準のレーザ順電流値から判断されるレーザダイオードの寿命については、レーザ出射累積時間が平均故障時間と等しくなった場合、もしくは、レーザ順電流値／標準のレーザ順電流値が寿命到達倍数に達している場合に、測定値が異常値であると判断して、レーザダイオードが寿命に到達したことを示す信号を出力するようにしても良いが、例え

ば、レーザ出射累積時間と平均故障時間との差が、所定の時間以内になった場合、もしくは、レーザ順電流値／標準のレーザ順電流値が寿命到達倍数に近くなった場合に、測定値が異常であると判断して、レーザダイオードが寿命に近いことを示す信号を生成して出力するようにしても良い。

【 0 0 9 5 】

なお、この場合、レーザダイオードの寿命予測値を算出して出力するようにするのが好ましい。レーザダイオードの寿命予測方法としては、例えば、EEPROM 29に保存されているレーザ順電流値の履歴データから、レーザ順電流値の推移予測曲線を算出して、予測したり、レーザ出射累積時間と平均故障時間との差を、そのまま予測寿命とするようにしても良い。

【 0 0 9 6 】

MDドライブ1は、例えば、MDコンボに内蔵されていたり、パーソナルコンピュータなどに接続されて利用されたり、音楽配信システムなどにおいて、ネットワークを介してホストコンピュータからコンテンツデータを配信されるようになされている。すなわち、CPU 15は、データ変換部11を介して、外部装置に異常状態の内容を示す信号を出力する。出力された信号は、例えば、ユーザに故障などを通知するために、図示しない表示部に表示されたり、外部装置において、故障解析に利用される。

【 0 0 9 7 】

ステップS9において、異常値がないと判断された場合、もしくは、ステップS10の処理の終了後、ステップS11において、CPU 15は、レーザ出射時間の累積値、レーザ順電流／レーザ順電流初期値、並びに、電源電圧および温度の算出結果を、EEPROM 29に記録して処理が終了される。

【 0 0 9 8 】

ここでは、状態検出処理の実行毎に、レーザ出射時間の累積値、レーザ順電流／レーザ順電流初期値、並びに、電源電圧および温度の算出結果を出力するものとして説明したが、ステップS1乃至ステップS10の処理を、一定の時間毎に実行して、EEPROM 29に記録するようにしておき、例えば、外部の情報処理装置から、これらのデータの出力要求を受けた場合に、CPU 15がEEPROM 29に記

録しているデータを読み出して出力するようにしても良い。

【0099】

次に、図14のフローチャートを参照して、図13のステップS1において実行されるレーザ出射時間測定処理について説明する。

【0100】

MDドライブ1においては、前述したように、MD18にデータを書き込む場合に必要となるレーザパワーは、データを読み込む場合の8乃至10倍である。そこで、図14を用いて説明するレーザ出射時間測定処理においては、レーザ出射モードが書き込みモードである場合のレーザ出射時間のみ、レーザ出射累積時間に加算するようにしている。

【0101】

これは、レーザダイオード（半導体レーザ）の寿命は、出力光の2乗に反比例して減少していくことから、データの書き込み時、すなわち高出力時のレーザ出射時間を測定することにより、レーザ寿命の推測が可能であるからである。より正確にレーザ寿命を測定する場合は、データの読み取り時のレーザ出射時間を更に測定し、レーザパワーの強弱によって、書き込み時と読み込み時のそれぞれの出射時間に重み付けを行って、レーザ寿命の推測を行うようにしても良い。

【0102】

ステップS21において、CPU15は、MDドライブ1が工場出荷前、もしくは、レーザダイオードの交換直後であるか否かを判断する。ステップS21において、工場出荷前、もしくは、レーザダイオードの交換直後であると判断された場合、処理は、ステップS33に進む。

【0103】

ステップS21において、工場出荷前、もしくは、レーザダイオードの交換直後ではない（すなわち、フィールドにおける稼動中である）と判断された場合、ステップS22において、CPU15は、自分自身がRFアンプ24のAPC回路51に出力する制御信号を基に、レーザ出射モードは変化したか否かを判断する。ステップS22において、レーザ出射モードは変化したと判断された場合、処理は、ステップS26に進む。

【0104】

ステップS22において、レーザ出射モードは変化していないと判断された場合、ステップS23において、CPU15は、現在のレーザ出射モードは、書き込みモードであるか否かを判断する。ステップS23において、レーザ出射モードは、書き込みモードではないと判断された場合、レーザ出射モードは読み込みモードもしくはレーザ出射OFF状態であるので、処理は、ステップS2に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0105】

ステップS23において、レーザ出射モードは、書き込みモードであると判断された場合、ステップS24において、CPU15は、タイマ31の経過時間タイマの値を累積時間タイマの値に加算する。

【0106】

ステップS25において、CPU15は、タイマ31の経過時間タイマの値を初期化して、処理は、ステップS2に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0107】

ステップS22において、レーザ出射モードは変化したと判断された場合、ステップS26において、CPU15は、レーザ出射モードは、レーザ出射OFF状態から、書き込みモードに変化したか否かを判断する。ステップS26において、レーザ出射OFF状態から、書き込みモードに変化したと判断された場合、処理は、ステップS28に進む。

【0108】

ステップS26において、レーザ出射OFF状態から、書き込みモードに変化していないと判断された場合、ステップS27において、CPU15は、レーザ出射モードは、読み取りモードから書き込みモードに変化したか否かを判断する。ステップS27において、読み取りモードから書き込みモードに変化したと判断された場合、処理は、ステップS28に進む。

【0109】

ステップS26において、レーザ出射OFF状態から、書き込みモードに変化したと判断された場合、もしくは、ステップS27において、読み取りモードか

ら書き込みモードに変化したと判断された場合、ステップ S 2 8 において、CPU 1 5 は、タイマ 3 1 の経過時間タイマをスタートして、処理は、ステップ S 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 2 7 において、読み取りモードから書き込みモードに変化していないと判断された場合、ステップ S 2 9 において、CPU 1 5 は、レーザ出射モードは、書き込みモードから、読み取りモードに変化したか否かを判断する。ステップ S 2 9 において、書き込みモードから、読み取りモードに変化したと判断された場合、処理は、ステップ S 3 1 に進む。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 2 9 において、書き込みモードから、読み取りモードに変化していないと判断された場合、ステップ S 3 0 において、CPU 1 5 は、レーザ出射モードは、書き込みモードから、レーザ出射 OFF 状態に変化したか否かを判断する。ステップ S 3 0 において、書き込みモードから、レーザ出射 OFF 状態に変化していないと判断された場合、処理は、ステップ S 2 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 2 9 において、書き込みモードから、読み取りモードに変化したと判断された場合、もしくは、ステップ S 3 0 において、書き込みモードから、レーザ出射 OFF 状態に変化したと判断された場合、CPU 1 5 は、ステップ S 3 1 において、タイマ 3 1 の経過時間タイマの値を累積時間タイマの値に加算し、ステップ S 3 2 において、経過時間タイマを停止して初期化し、処理は、図 1 3 のステップ S 2 に進む。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 2 1 において、工場出荷前、もしくは、レーザダイオードの交換直後であると判断された場合、ステップ S 3 3 において、CPU 1 5 は、EEPROM 2 9 のレーザ出射時間累積タイマを初期化し、処理は、図 1 3 のステップ S 2 に進む。

【 0 1 1 4 】

図 1 4 を用いて説明したレーザ出射時間測定処理は、図 1 3 を用いて説明した状態検出処理の中で繰り返される（すなわち、MDドライブ 1 が動作する期間中、レーザ出射時間測定処理が繰り返される）。

【0 1 1 5】

以上説明した処理では、MDドライブ 1 のCPU 1 5 が、EEPROM 2 9 に保存された保守データを用いて、異常状態であるか否かを判断したり、現在のレーザ順電流値／標準のレーザ順電流値の値と、寿命到達倍数を比較したり、出射累積時間値を、平均故障時間と比較するものとして説明した。

【0 1 1 6】

ところで、MDドライブ 1 は、上述したように、例えば、MDコンポに内蔵されていたり、パーソナルコンピュータなどに接続されて利用されたり、音楽配信システムなどにおいて、ネットワークを介してホストコンピュータからコンテンツデータを配信されるようになされている。すなわち、MDドライブ 1 は、MDコンポ内のCPUなどの制御装置、パーソナルコンピュータ、もしくは、ホストコンピュータなどの制御装置により制御を受けるようになされている場合が多い。

【0 1 1 7】

従って、MDドライブ 1 のCPU 1 5 は、電源電圧センサ 3 0、温度センサ 2 8、およびレーザ電圧測定部 5 2 から入力された電源電圧データ、温度データ、およびレーザ順電流データ、並びに、タイマ 3 1 の累積時間タイマに累積されているレーザ出射累積時間などの保守データと、それらの保守データに関連する基準データとを、データ変換部 1 1 を介して、外部の制御装置に出力するようにし、外部の制御装置が、異常状態であるか否かを判断したり、現在のレーザ順電流値／標準のレーザ順電流値の値と、寿命到達倍数を比較したり、出射累積時間値を、平均故障時間と比較するようにしても良い。

【0 1 1 8】

図 1 5 は、ネットワークインターフェースを介して、例えば、図示しないIEEE 1394ケーブルなどにより、図 1 のMDドライブ 1 と接続されているパーソナルコンピュータ 5 5 の構成を示すブロック図である。

【0119】

CPU (Central Processing Unit) 61は、入出力インターフェース62および内部バス63を介して、ユーザが入力部64を用いて入力した各種指令に対応する信号や、ネットワークインターフェース65を介して入力された信号を受け、それらの信号に基づいた各種処理を実行する。また、CPU61は、図16を用いて後述する処理により、MDドライブ1から入力された保守データを基に、MDドライブ1の状態検出処理を行う。

【0120】

ROM (Read Only Memory) 66は、CPU61が使用するプログラムや、演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。RAM (Random Access Memory) 67は、CPU61の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータを格納する。CPU61、ROM66、およびRAM67は、内部バス63により相互に接続されている。

【0121】

内部バス63は、入出力インターフェース62とも接続されている。入力部64は、例えば、キーボードやマウスなどからなり、CPU61に各種の指令を入力するとき操作される。表示部68は、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) 等からなり、各種情報をテキスト、あるいはイメージなどで表示する。スピーカ69は、CPU61の処理に基づいて、MDドライブ1から入力されたコンテンツを音声データとして出力する。HDD (Hard Disk Drive) 70は、ハードディスクを駆動し、CPU61が使用するプログラム、それらのプログラムの処理により生成されたデータなどを記録する。

【0122】

また、ドライブ71には、必要に応じて磁気ディスク81、光ディスク82、光磁気ディスク83、および半導体メモリ84が装着され、データの授受を行う。ネットワークインターフェース65は、IEEE1394ケーブルなどのインターフェースケーブルを介してMDドライブ1と接続され、情報の授受を行う。

【0123】

図16のフローチャートを参照して、状態検出処理について説明する。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 4 1 乃至ステップ S 4 4 において、図 1 3 のステップ S 1 乃至ステップ S 4 と同様の処理が実行される。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 4 5 において、図 1 3 のステップ S 6 と同様の処理が実行される。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 4 6 において、MD ドライブ 1 の CPU 1 5 は、読み込んだデータ、EEPROM 2 9 に予め記憶されているそれぞれの基準値、および、トラブル検出のためなどに用いられる各種のパラメータを、データ変換部 1 1 および IEEE1394 ケーブルを介して、パーソナルコンピュータ 5 5 に送信する。トラブル検出のために用いられるパラメータには、例えば、トラブルであると判断される電源電圧値（例えば、電源電圧が 1.1 V 以下の場合、電源電圧が充分でないとしてトラブルとみなされる）や、基準となる温度（例えば、光学ピックアップ 2 0 付近の温度が 6 0 °C に近づく場合、温度の異常上昇とみなされる）などがある。レーザの寿命予測値を算出するためのパラメータには、例えば、図 8 を用いて説明したレーザ順電流の寿命到達倍数、平均故障時間、および、レーザ順電流初期値などがある。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 4 7 において、パーソナルコンピュータ 5 5 の CPU 6 1 は、IEEE 1394 ケーブルを介して、MD ドライブ 1 で読み込まれたデータ、基準値、および各種パラメータを受信する。

【 0 1 2 8 】

パーソナルコンピュータ 5 5 の CPU 6 1 は、ステップ S 4 8 において、入力された電圧データおよび温度データと、それらの基準値から、電源電圧、および光学ピックアップ 2 0 付近の温度を算出し、ステップ S 4 9 において、レーザ順電流の電圧換算値および温度データから、レーザ順電流を求め、ステップ S 5 0 において、ステップ S 4 7 において受信したレーザ順電流初期値および、ステップ S 4 9 において求められたレーザ順電流より、レーザ順電流値／レーザ順電流初期値を算出する。

【0129】

ステップS51において、パーソナルコンピュータ55のCPU61は、ステップS48、およびステップS50の算出結果、ステップS47において受信したトラブルであると判断される電源電圧値、および温度、寿命到達倍数、並びに平均故障時間を基に、各測定値のうちのいずれかに、異常値があるか否かを判断する。

【0130】

ステップS51において、各測定値のうちのいずれかに、異常値があると判断された場合、ステップS52において、パーソナルコンピュータ55のCPU61は、内部バス62および入出力インターフェース62を介して、異常状態の内容を表示部68に出力して、表示させる。

【0131】

ステップS51において、各測定値のうちのいずれにも、異常値がないと判断された場合、もしくは、ステップS52の処理の終了後、ステップS53において、パーソナルコンピュータ55のCPU61は、レーザ出射時間の累積値、レーザ順電流／レーザ順電流初期値、並びに、電源電圧および温度の算出結果を、内部バス62および入出力インターフェース62を介して、HDD70に出力して記録させ、処理が終了される。

【0132】

以上のように、MDドライブ1のCPU15で保守データの解析処理を行わず、例えば、パーソナルコンピュータ55などの外部の情報処理装置に保守データを出力して解析処理を行わせるようにすることにより、MDドライブ1のCPU15の処理能力が低い場合においても、MDドライブ1のトラブルの検出や、レーザダイオードの寿命予測を行うことが可能となる。

【0133】

なお、MDドライブ1が、例えば、MDコンポに内蔵されていたり、音楽配信システムなどにおいて、ネットワークを介してホストコンピュータからコンテンツデータを配信されるようになされている場合にも、MDドライブ1は、MDコンポ内のCPUなどの制御装置、もしくは、ホストコンピュータなどに保守デー

タを送信するようにし、MDコンボ内のCPUなどの制御装置、もしくは、ホストコンピュータに、図16のステップS47乃至ステップS53の処理と同様の解析処理を行わせるようにすることにより、MDドライブ1のトラブルの検出や、レーザダイオードの寿命予測を行うことが可能となる。

【0134】

上述した一連の処理は、ソフトウェアにより実行することもできる。そのソフトウェアは、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0135】

この記録媒体は、図1もしくは図15に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク41、もしくは81（フロッピーディスクを含む）、光ディスク42、もしくは82（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク43、もしくは83（MD（Mini-Disk）を含む）、あるいは、半導体メモリ44、もしくは84などよりなるパッケージメディアなどにより構成される。

【0136】

また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0137】

なお、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0138】

【発明の効果】

本発明の第1の記録再生装置、状態検出方法、および第1の記録媒体に記録さ

れているプログラムによれば、第1のデータを測定し、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶し、第1のデータおよび第2のデータから、自分自身の保守に関する第3のデータを生成し、第3のデータを出力するようにしたので、例えば、MDドライブなどにおいて、保守データとなる様々なデータを測定し、保守データの解析に必要なパラメータを、MDドライブに予め記録させておくことにより、半導体レーザの寿命を予測したり、トラブルの発生を検出することができる。

【0139】

本発明の第2の記録再生装置、データ出力方法、および第2の記録媒体に記録されるプログラムによれば、第1のデータを測定し、異常状態であるか否かを判断するための第2のデータを記憶し、第1のデータおよび第2のデータを他の情報処理装置に出力するようにしたので、例えば、MDドライブなどにおいて、保守データとなる様々なデータを測定し、保守データの解析に必要なパラメータを、MDドライブに予め記録させて、例えば、パーソナルコンピュータなどの、他の情報処理装置に出力することができ、パーソナルコンピュータなどで、半導体レーザの寿命を予測したり、トラブルの発生を検出することができる。

【0140】

本発明の情報処理装置、情報処理方法、および第3の記録媒体に記録されているプログラムによれば、記録再生装置の状態に関連する第1のデータを取得し、第1のデータから、記録再生装置の保守に関する第2のデータを生成し、第2のデータを出力するようにしたので、例えば、MDドライブなどにおいて測定された保守データ、および保守データの解析に必要なパラメータを取得し、MDドライブの半導体レーザの寿命を予測したり、トラブルの発生を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

MDドライブの構成を示すブロック図である。

【図2】

温度センサの位置を説明するための、光学ピックアップ付近の斜視図である。

【図 3】

EEPROMに記録されるデータを説明するための図である。

【図 4】

レーザダイオードの順電流と出射されるレーザパワーについて説明するための図である。

【図 5】

レーザダイオード付近の温度と出射されるレーザパワーについて説明するための図である。

【図 6】

レーザダイオードのレーザ出射を制御する回路と、レーザ電流測定部について説明するためのブロック図である。

【図 7】

図 6 のレーザ電流測定部の回路構成例を示す図である。

【図 8】

レーザダイオードの特性の劣化について説明するための図である。

【図 9】

温度データの検出について説明するための図である。

【図 1 0】

温度データの検出について説明するための図である。

【図 1 1】

電源電圧データの検出について説明するための図である。

【図 1 2】

電源電圧データの検出について説明するための図である。

【図 1 3】

状態検出処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】

レーザ出射時間測定処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】

パーソナルコンピュータの構成を示すブロック図である。

【図 1 6】

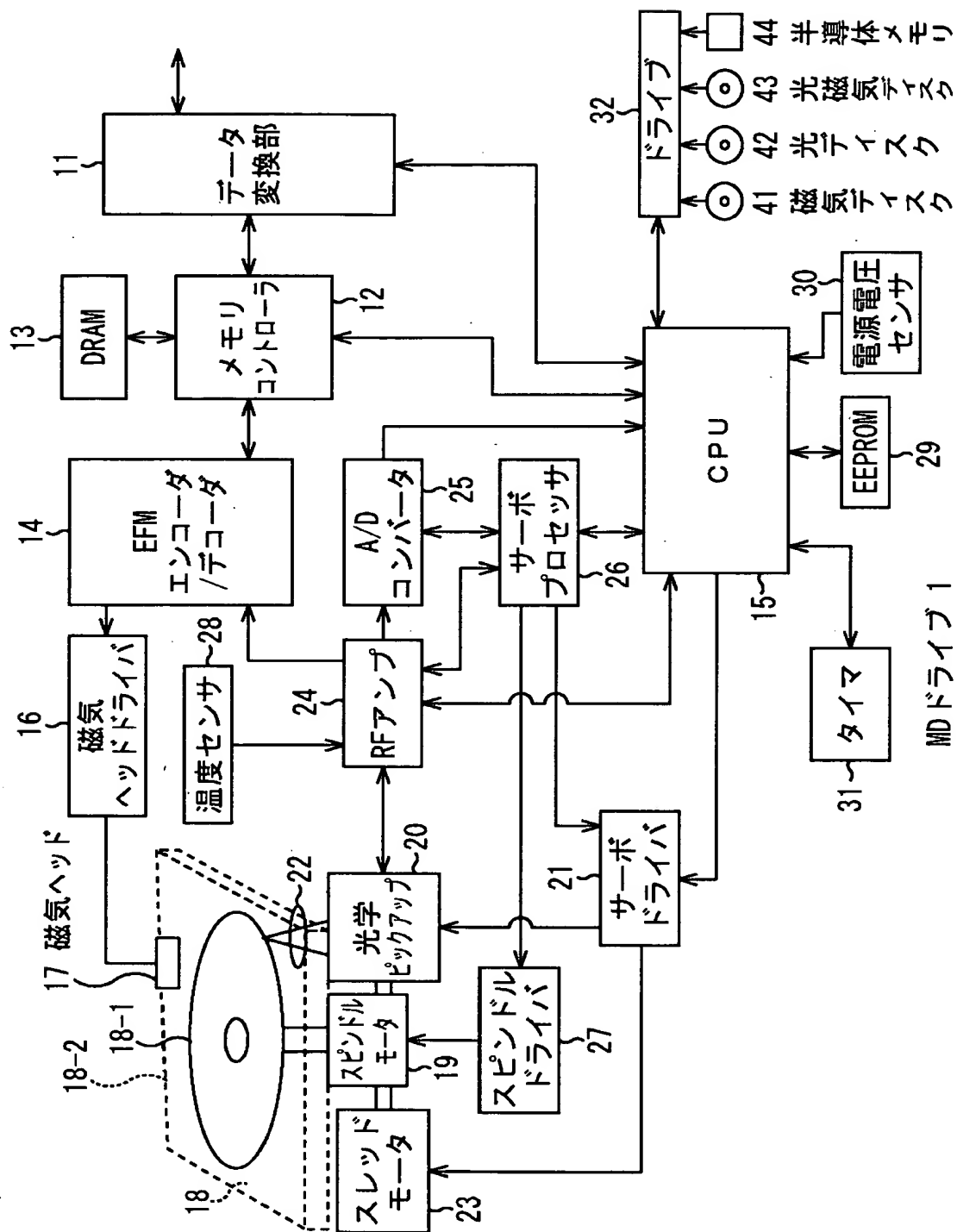
MDドライブとパーソナルコンピュータによる状態検出処理について説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

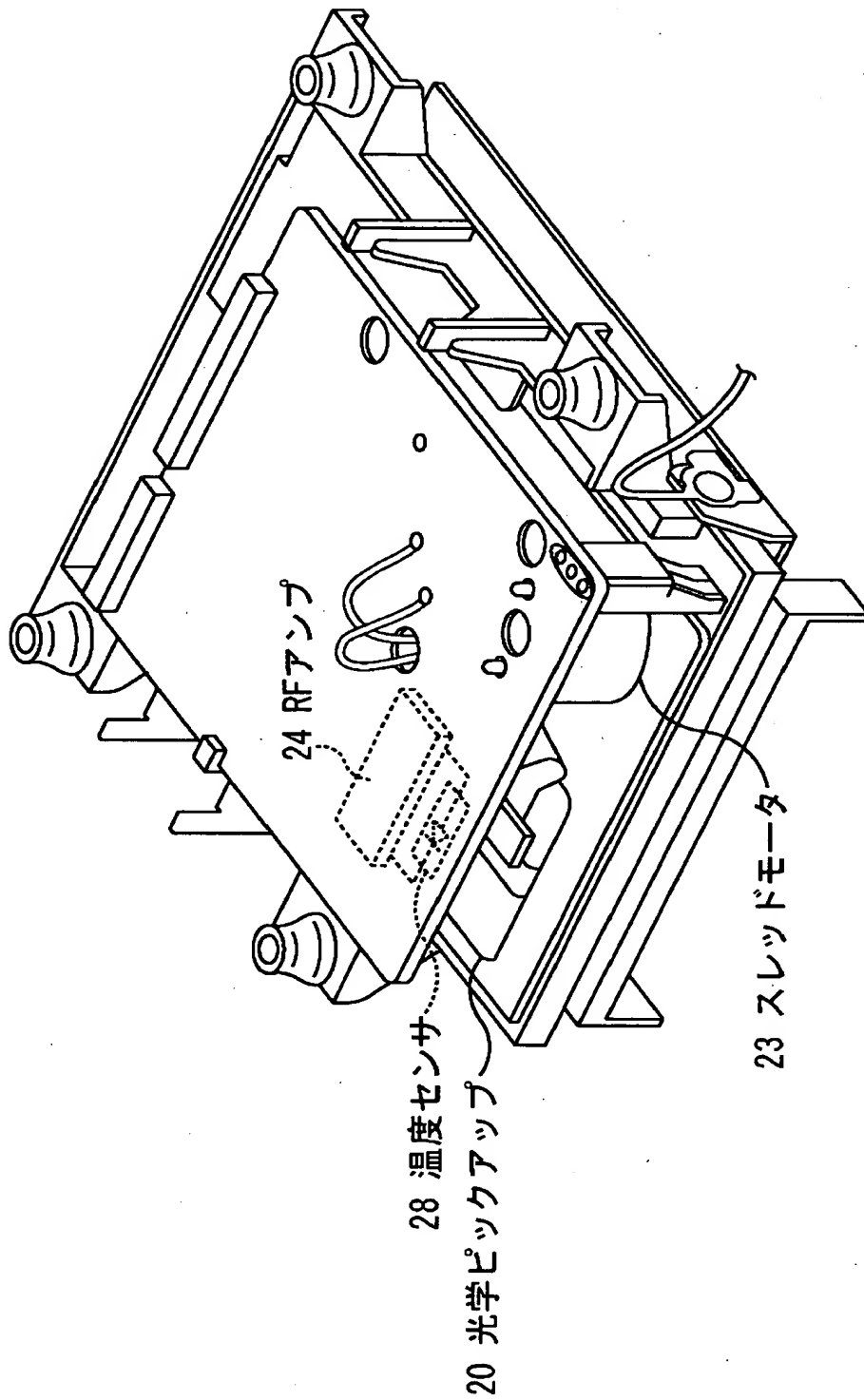
1 MDドライブ, 15 CPU, 20 光学ピックアップ, 24 RFアンプ, 28 温度センサ, 29 EEPROM, 30 電源電圧センサ, 52 レーザ電流測定部, 55 パーソナルコンピュータ, 61 CPU, 70 HDD

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



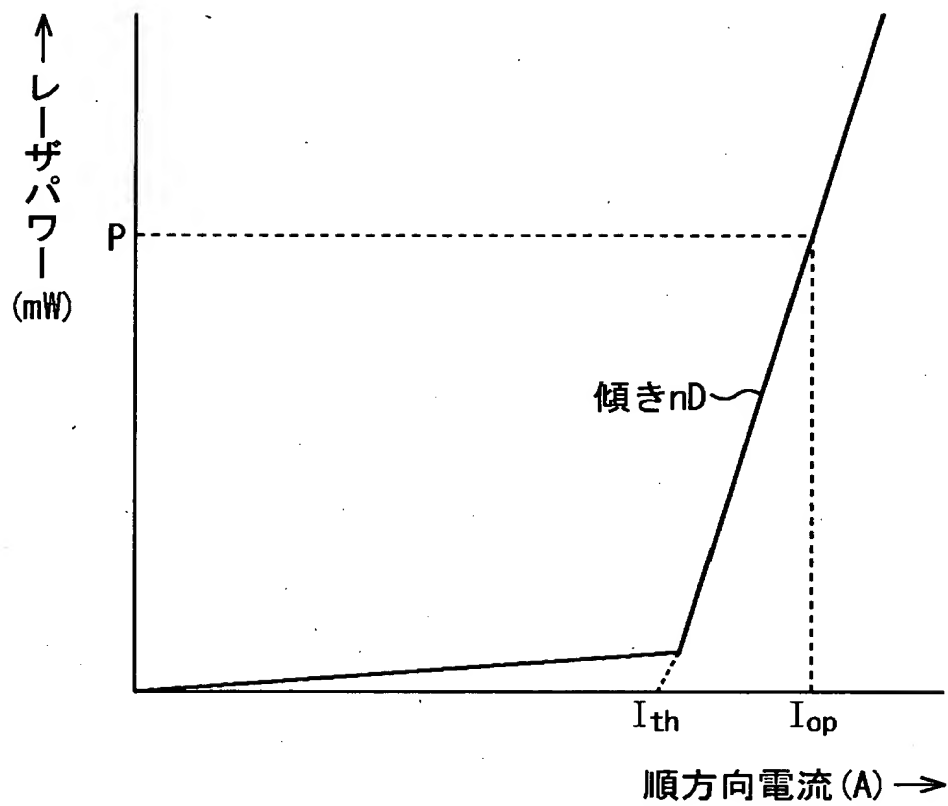
【図 3】

address

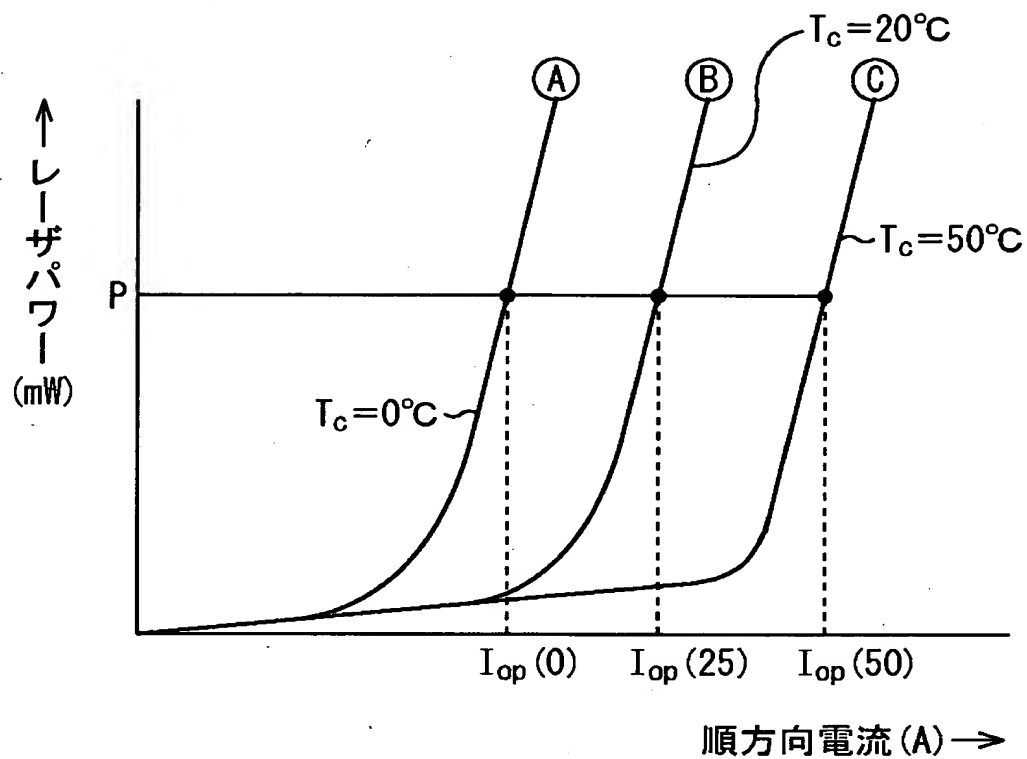
00	温度25℃設定
01	レーザパワー設定
05	サーボ設定
11	サーボパラメータ
15	レーザ電流電圧換算値設定
16	reserved
20	サーボパラメータ
2C	reserved
30	サーボパラメータ
62	reserved
68	サーボパラメータ
A1	reserved
A6	サーボパラメータ
B0	free area

	free area
D6	レーザ電流調整値設定
D9	累積時間
DD	コンテンツ制御データ用 エリア
F7	IEEE1394用エリア
FF	

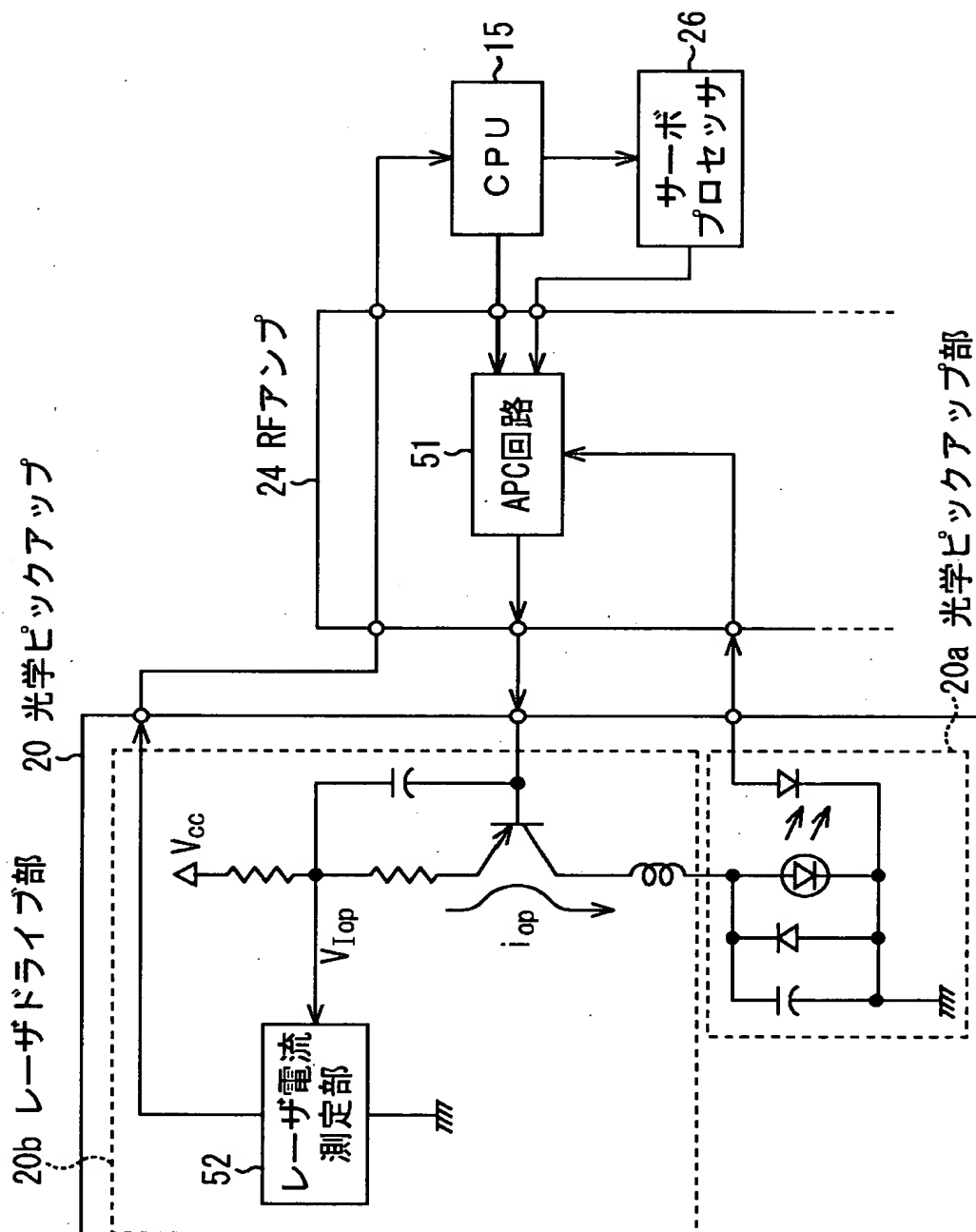
【図4】



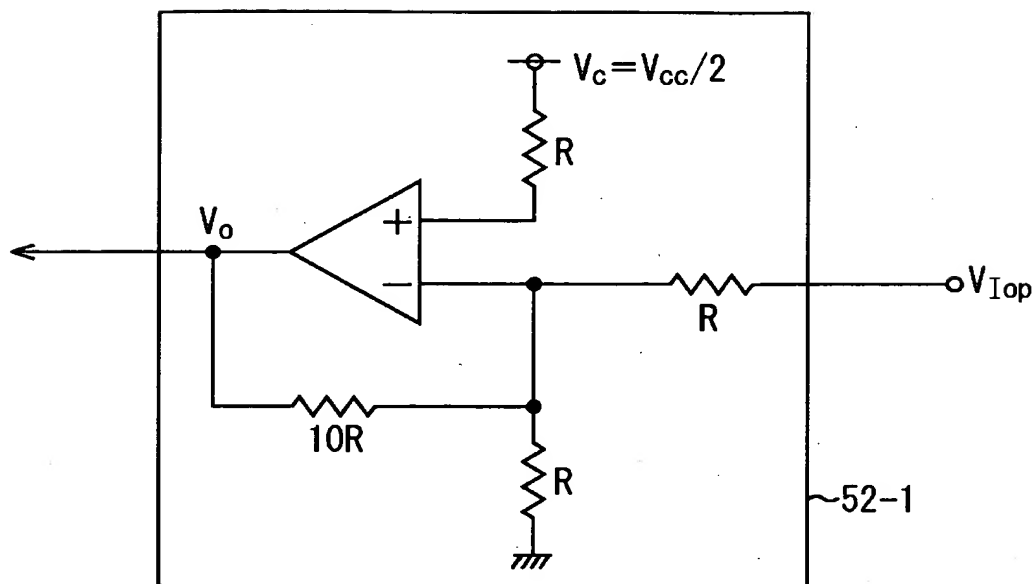
【図 5】



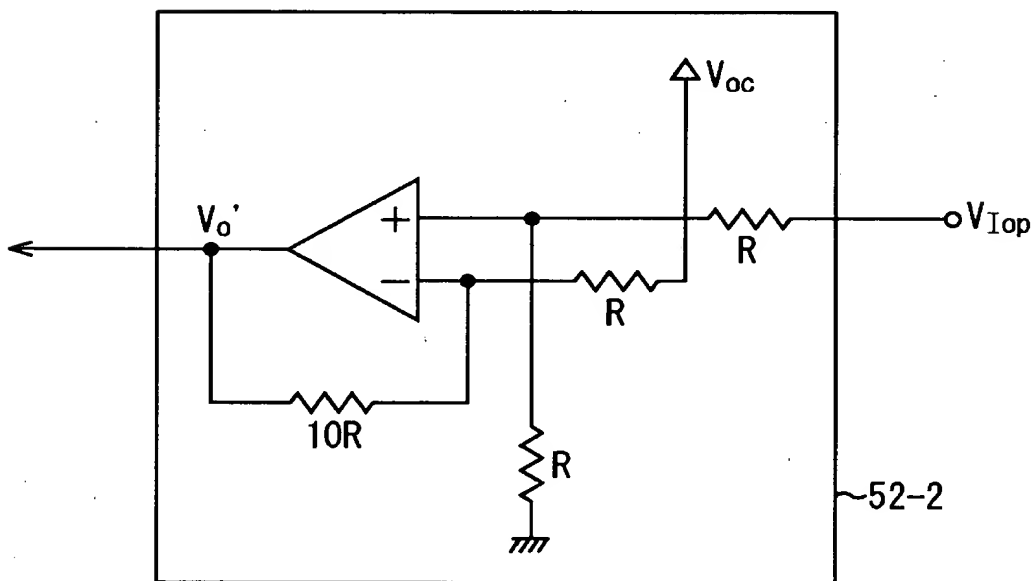
【図 6】



【図 7】

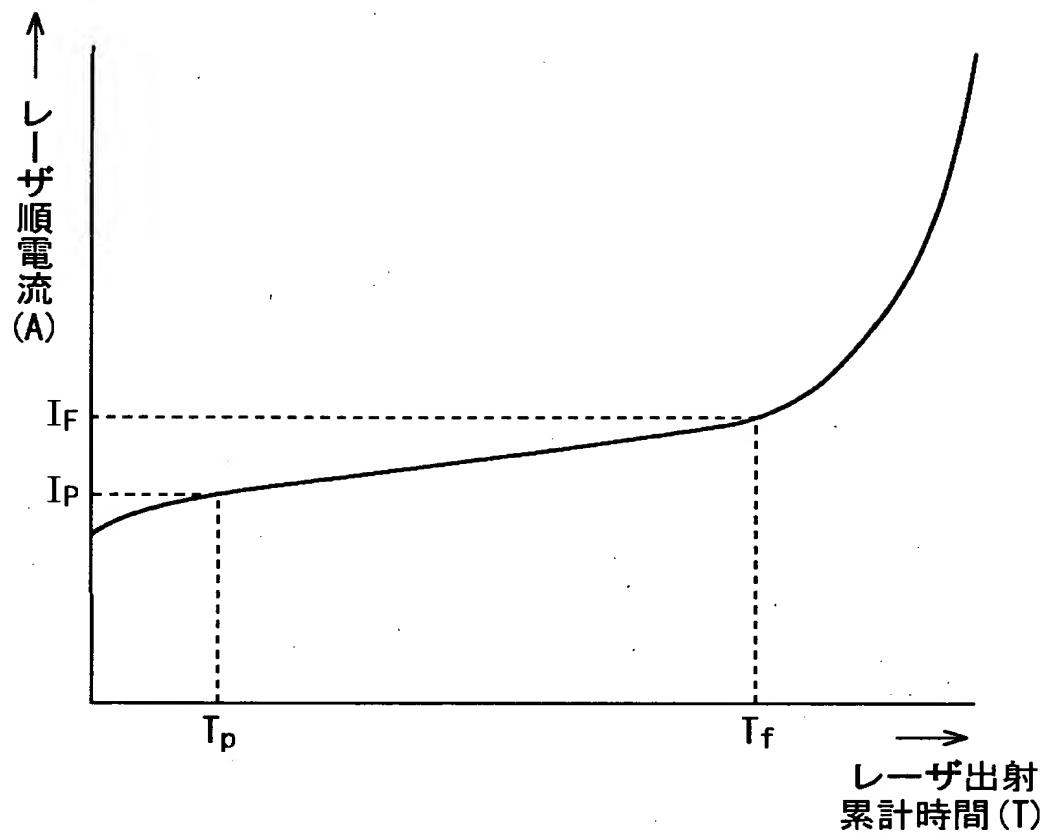


(A)

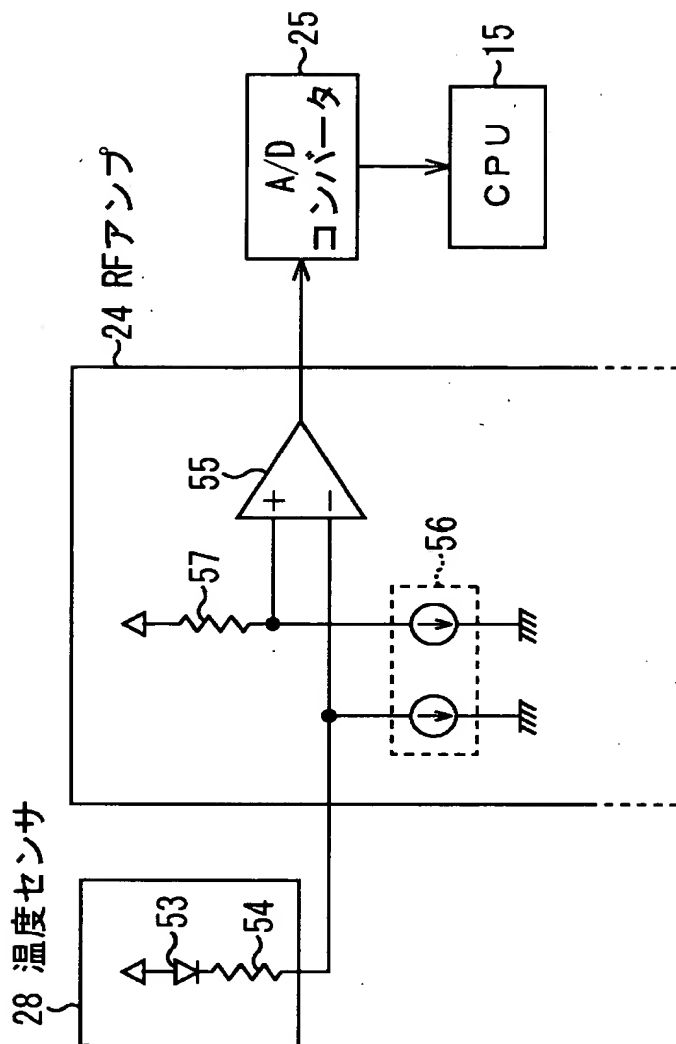


(B)

【図 8】

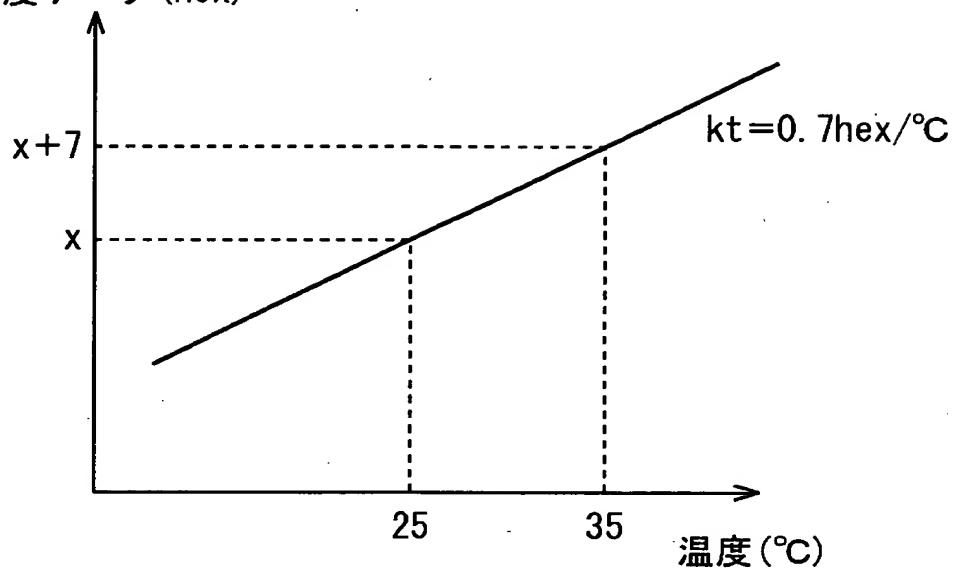


【図9】

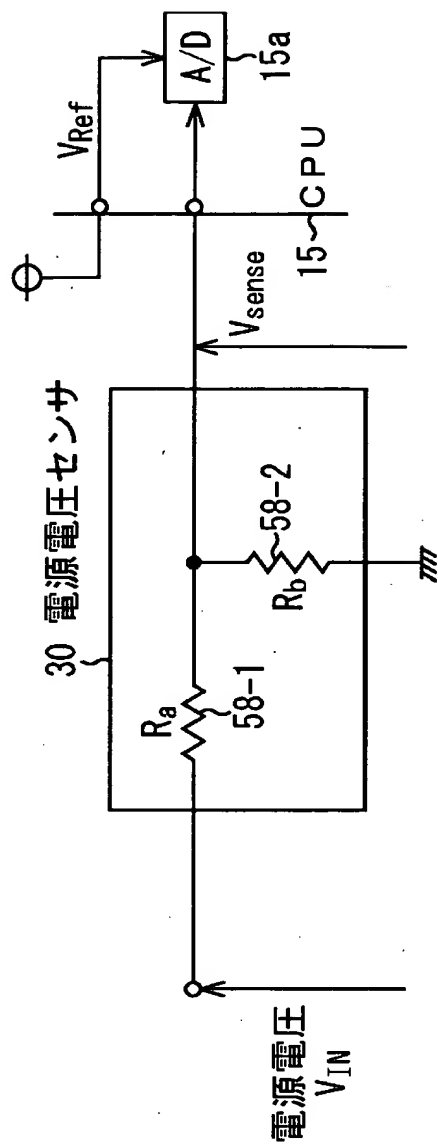


【図 1 0】

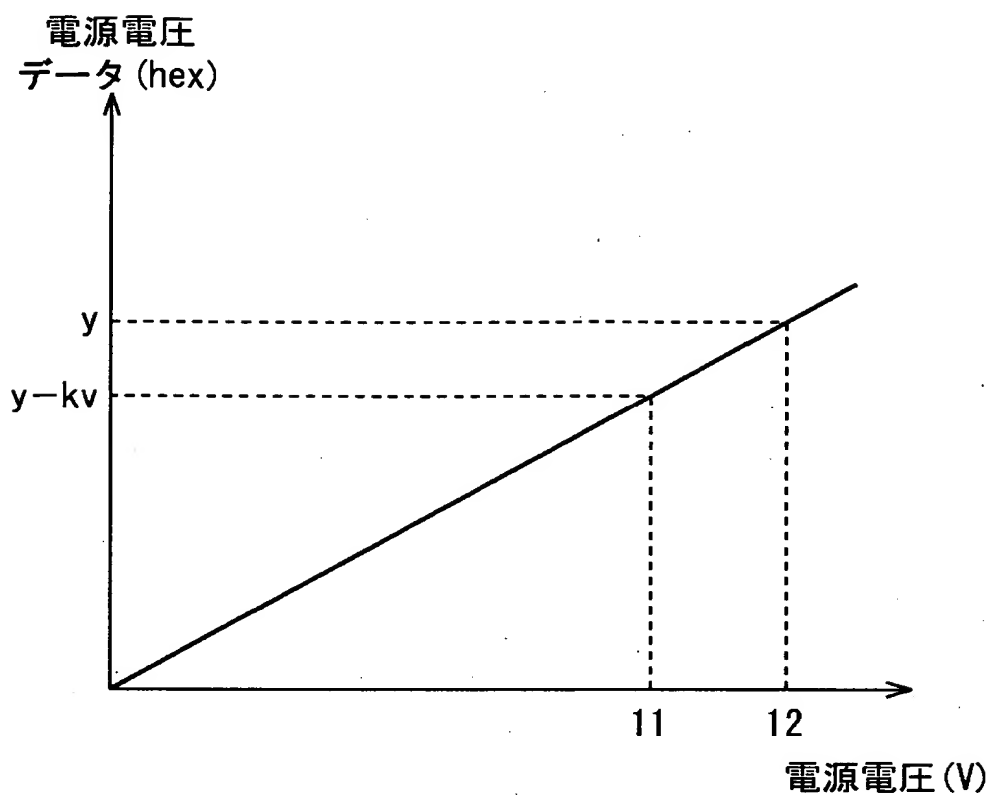
温度データ (hex)



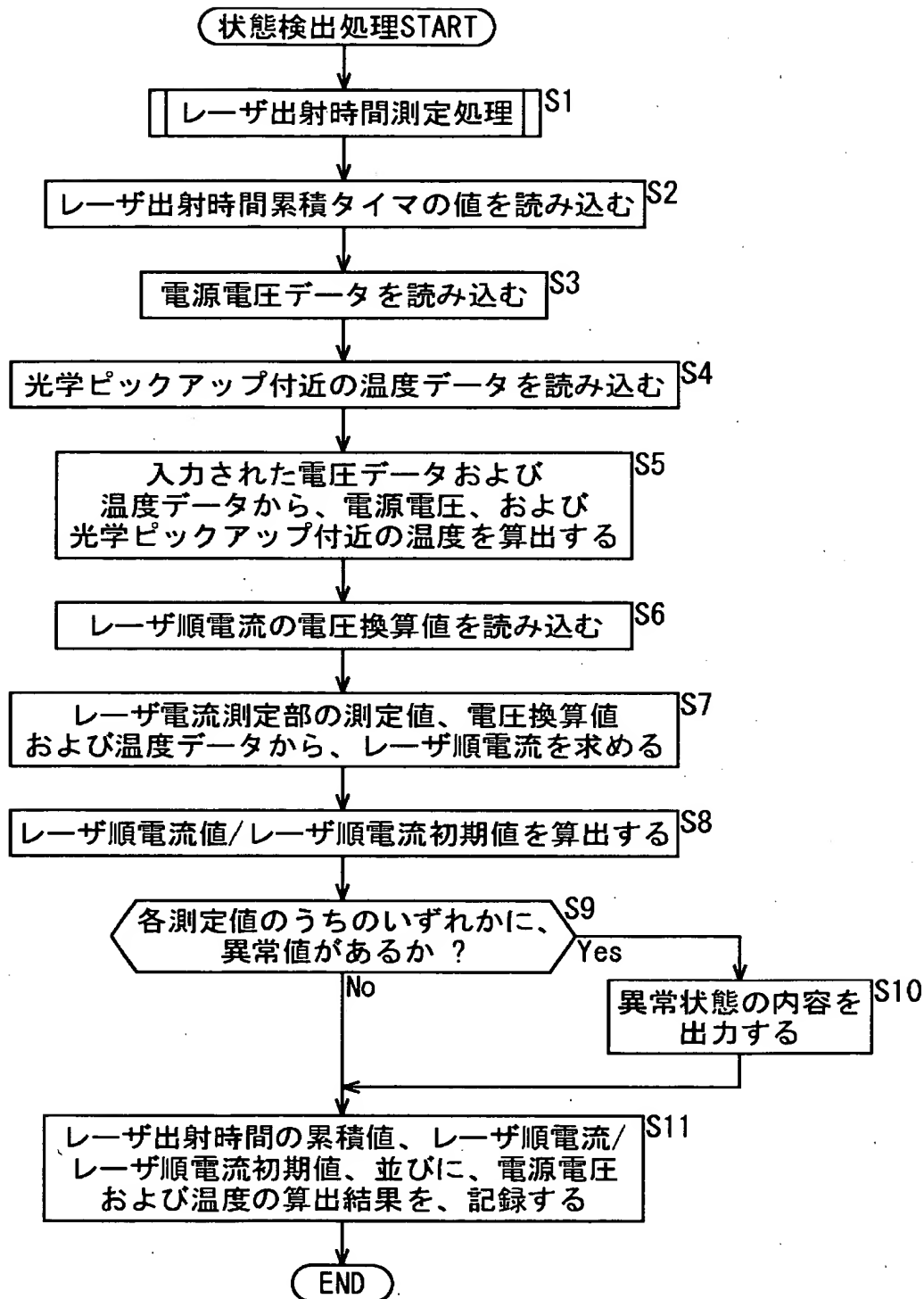
【図 1 1】



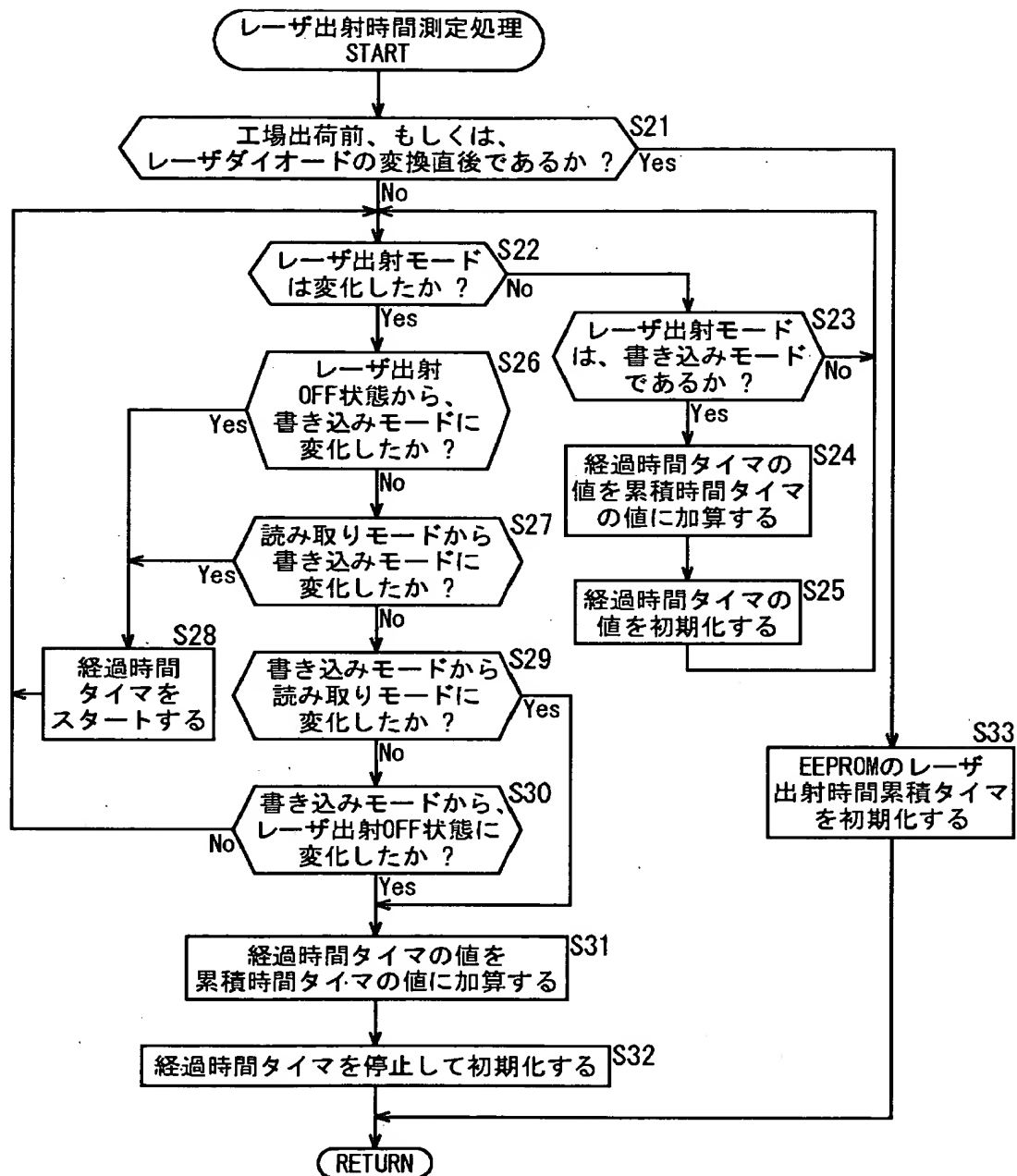
【図 1 2】



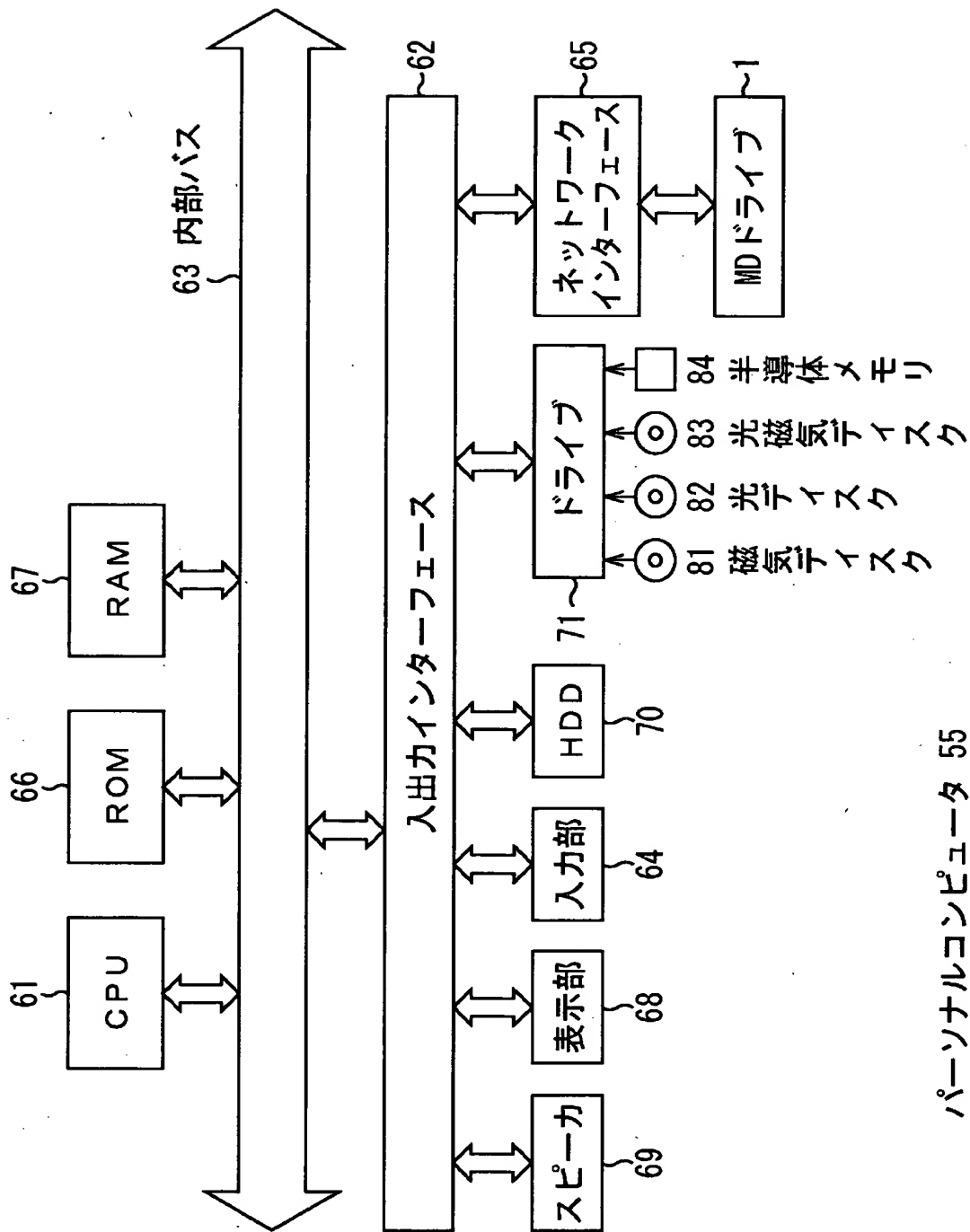
【図 1 3】



【図 14】

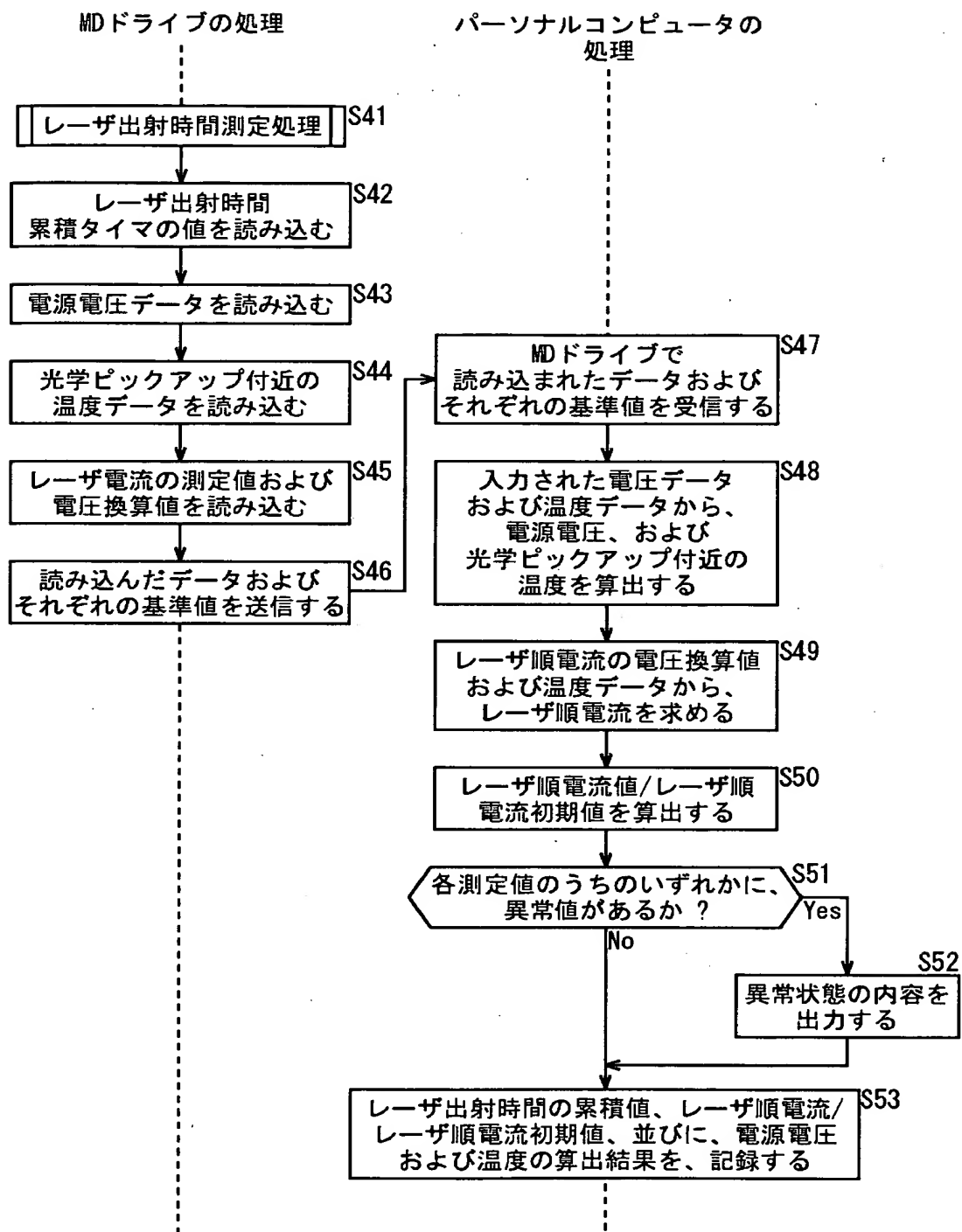


【図 15】



パーソナルコンピュータ 55

【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 MDドライブの状態を検出して、寿命、もしくは異常を検出する。

【解決手段】 ステップS1でレーザ出射時間測定処理が実行され、ステップS2でレーザ出射時間累積タイマの値が読み込まれ、ステップS3で電源電圧データが、ステップS4で温度データが読み込まれる。ステップS5で電源電圧および温度が算出され、ステップS6でレーザ順電流の電圧換算値が読み込まれ、ステップS7でレーザ順電流値が求められる。ステップS8でレーザ順電流初期値が読み出されて、レーザ順電流値／レーザ順電流初期値が算出される。ステップS9で異常値があるか否かが判断され、異常値がある場合、ステップS10で異常状態の内容が出力され、異常値がない場合、もしくはステップS10の処理の終了後、ステップS11でレーザ出射時間の累積値、レーザ順電流／レーザ順電流初期値、並びに、電源電圧および温度の算出結果が記録される。

【選択図】 図13

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社